

CONSTRUÇÃO DE PERFIL SENSORIAL PARA O CAFÉ CONILON FERMENTADO

CONSTRUCTION OF SENSORY PROFILE FOR FERMENTED CONILON COFFEE

Lucas Louzada Pereira^{1*}
Aldemar Polonini Moreli²
Dério Brioschi Júnior³
Luiz Henrique Bozzi Pimenta de Sousa⁴
João Paulo Pereira Marcate⁵
Gustavo Falquetto de Oliveira⁶
Danieli Grancieri Debona⁷
Rogério Carvalho Guarçoni⁸

¹Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: lucas.pereira@ifes.edu.br.

²Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: aldemarpolonini@gmail.com.

³Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: derio.brioschi@outlook.com.

⁴Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: luizhenriquebozzipimenta@gmail.com.

⁵Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: joaopaulomarcate@hotmail.

⁶Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: falquetto@hotmail.com.

⁷Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante. E-mail: danielidebona@hotmail.com.

⁸Instituto Capixaba de Assistência Técnica, Pesquisa e Extensão Rural. E-mail: rogerio.guarconi@gmail.com.

*Autor de correspondência

Artigo submetido em 22/04/2019, aceito em 01/11/2019 e publicado em 23/12/2019.

A demanda pela produção de cafés especiais torna-se cada vez mais evidente nos espaços produtivos onde a cafeicultura está inserida, com a introdução de novas tecnologias, possibilitando assim uma melhoria contínua dos processos de pós-colheita, que permitem incremento sensorial dos cafés especiais. Este estudo teve como objetivo avaliar o perfil sensorial do café conilon submetido a diferentes formas de fermentação, espontâneas e induzidas com uso de *Saccharomyces Cerevisiae*, associados a diferentes tempos de imersão em mosto de fermentação, para avaliar a modificação dos perfis sensoriais do café conilon, a partir da aplicação de técnicas de fermentação. O experimento foi conduzido no delineamento com quatro repetições no esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas compostas por seis tratamentos e as subparcelas por quatro tempos de fermentação. Os resultados sensoriais indicam que quanto maior o tempo de fermentação, maior é o aumento da nota global do café, indicando também, que fermentações induzidas para o café robusta mostram-se mais promissoras para melhoria do perfil sensorial, segundo a percepção dos *Q-Graders*.

Palavras-chave: conilon especial; fermentação; análise sensorial; *Saccharomyces Cerevisiae*.

Abstract: The demand for the production of specialty coffees is becoming increasingly evident in the productive spaces where coffee is inserted, with the introduction of new technologies, thus enabling a

continuous improvement of post-harvest processes, which allow sensory enhancement of specialty coffees. The objective of this study was to evaluate the sensory profile of conilon coffee submitted to different fermentation forms, spontaneous and induced with *Saccharomyces Cerevisiae*, associated with different times of immersion in fermentation must, to evaluate the modification of the sensory profiles of conilon coffee from the application of fermentation techniques. The experiment was conducted in a design with four replications in the split-time plot, with the plots composed by six treatments and the subplots by four fermentation times. The sensory results indicate that the longer the fermentation time, the higher the overall coffee grade, also indicating that induced fermentations for robusta coffee are more promising for sensory profile improvement, according to the perception of Q-Graders.

Keywords: conilon special; fermentation; sensory analysis; *Saccharomyces Cerevisiae*.

1 INTRODUÇÃO

O café é essencialmente um produto de *terroir*, ou seja, influenciado diretamente pelos aspectos ambientais, tanto os naturais quanto humanos. Os diferentes métodos de cultivo, bem como as diferentes técnicas de colheita e secagem que refletem o “saber fazer” local e as condições particulares de clima, solo e relevo, associados às características genéticas das variedades, criam a identidade da bebida e implicam na não repetição das safras, seja no aspecto qualitativo ou quantitativo (ALVES et al., 2011).

Especificamente, no caso do café conilon, tem-se consolidado que as características sensoriais normalmente apresentam neutralidade quanto à doçura e acidez, possuindo um aroma marcante de cereais torrados, destaca-se pelo corpo mais pronunciado que o café arábica, portanto é utilizado como matéria prima na indústria de solubilização e como componente na formulação de *blends* (RIBEIRO et al., 2014). Neste íterim, novas perspectivas surgem com o objetivo de potencializar a curva de qualidade do café, mediante a fermentação induzida (LEE et al., 2015).

Durante séculos, as pessoas têm usado o processo de fermentação para dar sabor, aroma e textura, com intuito de preservação da qualidade de alimentos e bebidas. Entretanto, segundo a perspectiva de Selmar (2006), os processos metabólicos estão diretamente relacionados com a

germinação que ocorrem nos frutos durante o tratamento da pós-colheita do café.

A extensão e natureza da ação de germinação dependem do método de processamento empregado pelo produtor, sendo a ocorrência deste evento metabólico à modificação de substâncias na composição química dos frutos do café, consequentemente, impactando a qualidade final da bebida.

Nessa perspectiva, discute-se uma nova abordagem a respeito da fermentação no café, pois o fruto acaba sofrendo interferência de agentes internos e externos (microrganismos), que compõem a composição da microbiota do café (WINTGENS, 2004; VIEIRA et al., 2006).

Assim, é de conhecimento científico que a polpa e a mucilagem do café são substratos naturais para o crescimento de microrganismos, como bactérias, leveduras e fungos, sendo que estes microrganismos demonstram estar implicados na qualidade do café (HAMDOUCHE et al., 2016).

Desta forma, Bytof (2007), descreve que existe interesse nas análises dos fatores que ocorrem no decurso do processamento por via úmida, pois a polpa do fruto (mucilagem) quando removida, permite à iniciação da germinação de sementes, bem como os processos bioquímicos que ocorrem nos frutos que ficam imersos em água. Dentre os trabalhos que utilizam culturas de arranque, com microrganismos para potencializar a fermentação durante o processamento via-úmida, destacam-se os estudos de Evangelista et al. (2014a) e

Pereira et al. (2015), para fermentações induzidas, com o uso de microrganismos.

Através da aplicação tecnológica, a fermentação controlada no café pode aumentar a curva de aromas especiais, gerando novos sabores, conferindo notas sensoriais mais doces, como frutas cítricas, deve-se ter consciência que se o processo não for bem controlado, o mesmo pode gerar perdas de qualidade (LIN, 2010);

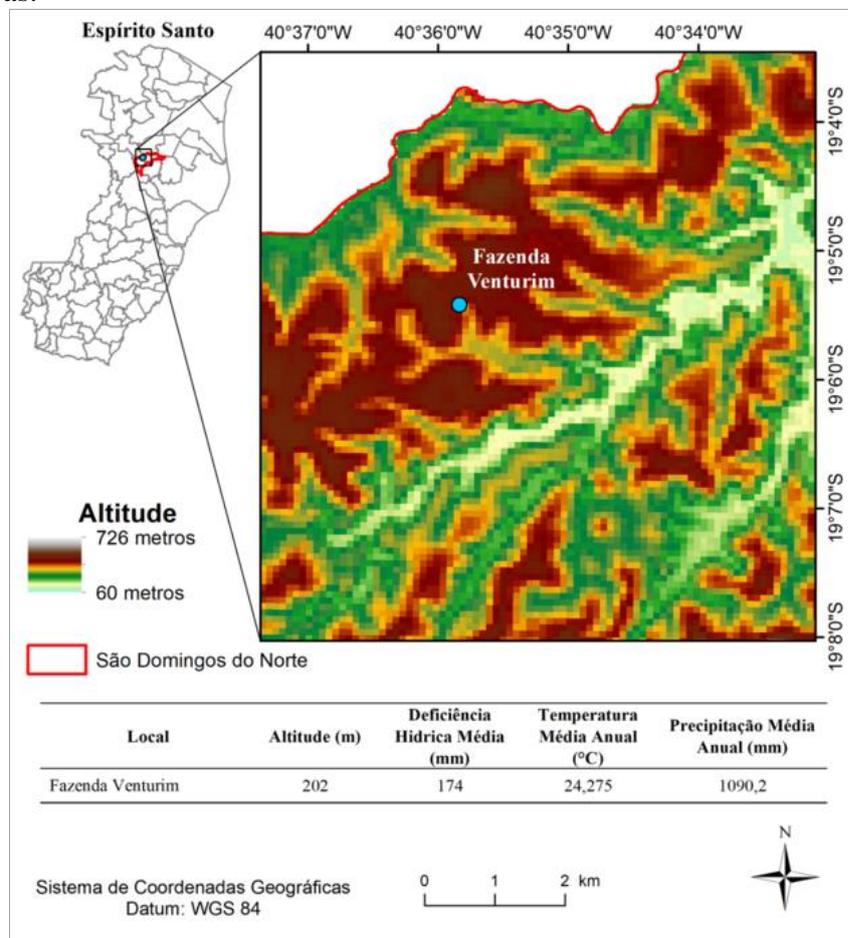
Assim, formula-se a hipótese científica do estudo: é possível modificar a estrutura e o perfil sensorial do café conilon submetido a diferentes formas de fermentação, espontâneas e induzidas?

Este estudo tem como objetivo testar e verificar a eficiência das técnicas de processamento via úmida, com aplicação de fermentações espontâneas e induzidas, para modificação do perfil sensorial do café conilon, visando melhoria da qualidade e dos processos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Venturim, situada no Norte do Estado do Espírito Santo, em São Domingos do Norte. Uma área de 120 m² foi demarcada para realização da colheita dos frutos de café durante a safra de 2017/2018.

Figura 1: Mapa de localização do experimento com descrição das características edafoclimáticas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os frutos do café do gênero *Coffea Canephora* Pierre, da variedade conilon

Vitória foram colhidos quando atingiram 90% de maturação. Foi realizada uma

colheita seletiva com uso de peneiras, sendo que, 200 kg de café cereja foram utilizados para realização dos experimentos, consequentemente aplicados e processados por via úmida.

2.1 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido no delineamento com quatro repetições no esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo as parcelas compostas por seis tratamentos, conforme os procedimentos de fermentação e as subparcelas por quatro tempos de fermentação (24, 48, 72 e 96 horas).

2.2 PROCESSOS DE FERMENTAÇÃO

Tratamento 1: Café desmucilado e fermentado com água = *Fully washed* – 20 kg de café, 10 kg de casca (oriunda do processamento), 20 litros de água - fermentação espontânea em água, degradação mecânica da mucilagem, com repouso em água para fermentação de 24, 48, 72 e 96 horas, sem adição de levedura.

Tratamento 2: Café desmucilado e fermentado com água = *Fully washed* – 20 kg de café, 10 kg de casca (oriunda do processamento), 20 litros de água - degradação mecânica da mucilagem, fermentação induzida com água, com adição de levedura (*Saccharomyces Cerevisiae*) com repouso em água para fermentação de 24, 48, 72 e 96 horas.

Tratamento 3: Fermentação induzida com levedura = *Yeast fermentation* – 20 kg de café, 10 kg de casca (oriunda do processamento), 20 litros de água – fermentação induzida com água, adição de levedura (*Saccharomyces Cerevisiae*), da marca *Fleischmann* – na proporção de 1% (parte por volume p/v) do mosto, com repouso em água para fermentação de 24, 48, 72 e 96 horas (PEREIRA, 2017).

Tratamento 4: Fermentação espontânea com água = *Washed* –

Fermentação¹ com água para degradação natural da mucilagem, sem adição de levedura e posto em repouso para fermentação de 24, 48, 72 e 96 horas.

Tratamento 5: Café desmucilado e fermentado sem água = *Fully washed* – 20 kg de café, 10 kg de casca (oriunda do processamento), fermentação a seco com adição de levedura, (*Saccharomyces Cerevisiae*), da marca *Fleischmann* – na proporção de 1% (parte por volume p/v) do mosto, com repouso para fermentação de 24, 48, 72 e 96 tempos, conforme adaptações de Pereira (2017).

Tratamento 6: Café desmucilado e fermentado sem água = *Fully washed* – 20kg de café, 10kg de casca (oriunda do processamento), fermentação a seco, sem adição de levedura, com repouso para fermentação de 24, 48, 72 e 96 horas.

Após a fermentação, os cafés foram lavados com água potável de acordo com a diretriz do CONAMA n. 357/2005, que trata da classificação de corpos d'água (PREZOTTI, et. al., 2007). Findado o processo de lavagem dos resíduos da fermentação, os cafés foram colocados para secagem em um secador suspenso, comumente conhecido como terreiro suspenso.

2.3 LIMPEZA E PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISES SENSORIAIS

Após a fase de fermentação, os cafés foram secos em terreiro coberto com leito suspenso, até reduzir a 11% b.u para armazenamento com segurança, eliminando-se assim o risco com as elevadas taxas de respiração e desenvolvimento de fungos e bactérias.

Após a secagem os cafés foram encaminhados para o Laboratório de

¹ Na fermentação espontânea pelo método do desmucilamento em água, os microrganismos presentes no café atuam na degradação dos açúcares presentes na polpa do café, gerando uma fermentação natural ou selvagem.

Análise e Pesquisa em Café (LAPC), do Instituto Federal do Espírito Santo, campus Venda Nova do Imigrante para limpeza, beneficiamento e preparo para análise sensorial.

As amostras foram beneficiadas em um descascador de amostra Pinhalense modelo DRC-2 retirando-se o pergaminho/casca e submetidas à classificação de mesa conforme a COB-Classificação Oficial Brasileira. Todas as amostras foram peneiradas para preparo dos frutos para análise sensorial, foi utilizada apenas frutos oriundos da peneira 15# up, ou seja, os frutos de maior fava.

2.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE SENSORIAL

As amostras foram preparadas no LAPC, respeitando a metodologia do protocolo de análise sensorial do *Uganda Coffee Development Authority* (UCDA, 2003). As torras foram conduzidas utilizando o torrador *Laboratto* TGP-2, com acompanhamento do conjunto de discos *Agtron-SCA*, e o ponto de torra destas amostras situou-se entre as cores determinadas pelos discos #65 e #55, para cafés especiais (SCA, 2013).

As torras foram executadas com 24 horas de antecedência e a moagem respeitou o tempo de 8 horas de descanso do grão após torrado. Todas as amostras foram torradas entre 9 e 10 minutos e, após a torra e o resfriamento, as amostras permaneceram lacradas, conforme a metodologia de análise sensorial estabelecida pela UCDA (2003).

As amostras de cafés foram moídas com moedor elétrico Bunn G3, com granulometria média/grossa. Cada lote de café foi degustado com 5 xícaras, sendo adotada a concentração ótima de 8,25 gramas de café moído em 150mL de água, em conformidade com o ponto médio do gráfico de equilíbrio (SCA, 2013). O ponto de infusão de água foi realizado após a água

atingir 92-95°C. Os *Q-Graders*² iniciaram as avaliações quando a temperatura das xícaras atingiu os 55°C, respeitando o tempo de 4 minutos para a degustação após a infusão.

2.5 ANÁLISE SENSORIAL PELO MÉTODO DA UCDA

A análise sensorial dos cafés foi realizada por uma banca de 6 (seis) degustadores, todos com certificação de *Q-Graders*. O número mínimo de avaliadores em análises sensoriais foi proposto inicialmente por Pereira et al., (2016) e adaptado por Pereira et al., (2018b), tendo como objetivo a redução do processo de subjetividade da análise.

As variáveis sensoriais que são utilizadas no protocolo do UCDA são descritas como: *Fragrance/aroma, flavor, aftertaste, salt/acid, bitter/sweet, mouthfeel, balance, uniformcups, clean cups, overall e global score*, respectivamente fragrância, aroma, sabor, acidez, doçura, sensação na boca, balanço, uniformidade, xícara limpa, geral e nota global.

Durante o procedimento de análise sensorial os *Q-Graders* são impossibilitados de comunicação entre si, e também não possuem acesso ao tipo de processamento que os cafés foram submetidos, constituindo assim, em uma análise às cegas.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Para as análises estatísticas foram realizadas análise de variância análises conjuntas de experimentos, as médias foram comparadas pelo teste de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade, os modelos de regressão testados utilizando o teste de F e os estimadores o teste t. Na avaliação da similaridade entre os tratamentos de cada

² Nome dado ao profissional certificado pelo Instituto de Qualidade do Café (CQI, na sigla em inglês) para avaliar cafés especiais.

tempo de fermentação, foi elaborada a matriz com as médias das variáveis e, posteriormente, foi construído um dendrograma utilizando a distância Euclidiana Média para medir as distâncias entre dois pontos e o método de Agrupamento Hierárquico Ligação Completa.

aspectos metodológicos específicos do trabalho em questão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados sensoriais da nota global dos tratamentos, submetidos a fermentações espontâneas e induzidas. O protocolo de análise sensorial da UCDA possui dez atributos que são aditivos, ou seja, somam-se e formam a nota global. Para efeito deste estudo, foi considerada apenas a variável nota global como descrição e discussão dos resultados, pois a nota global dos cafés determina o resultado da bebida do café.

Tabela 01: Médias das características de nota global avaliadas em seis tratamentos e em quatro tempos de fermentação.

Tratamento	Tempo de Fermentação (horas)				Média
	24	48	72	96	
T1	79,34 a	79,07 a	81,19 a	79,58 b	79,80 a
T2	78,50 a	78,88 a	80,34 a	81,72 a	79,86 a
T3	78,66 a	79,48 a	81,17 a	78,56 b	79,47 a
T4	78,69 a	78,91 a	79,50 a	80,06 b	79,29 a
T5	77,64 a	79,98 a	79,28 a	78,61 b	78,88 a
T6	77,03 a	78,34 a	79,17 a	79,06 b	78,40 a
Média	78,31	79,11	80,11	79,60	

¹Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na vertical, não diferem entre si pelo teste *de Scott-Knott* a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores

Para a variável nota global, no tempo de 24, 48 e 72 os cafés não apresentam diferença estatísticas entre tratamentos e entre tempos pelo teste *Scott-Knott* ($p < 0.05$), porém, em 96 horas o processamento 2 (café desmucilado e fermentado com água e levedura - *Fully-washed*) se difere de todos os demais a 5% de probabilidade, indicando os melhores resultados sensoriais observados. Os resultados encontrados indicam que a aplicação da levedura *Saccharomyces cerevisiae* foi eficiente para melhoria do perfil sensorial do café conilon, corroborando com os estudo de Evangelista et al., (2014a), além disso, Ribeiro et al., (2017) reportaram que foi possível produzir café com atributos de qualidade superior com a aplicação da *S. cerevisiae* CCMA 0200.

Além deste fator, o estudo empreendido por Pereira et al., (2016) indicam que a *Saccharomyces sp.* é uma levedura dominante e bem adaptada encontrada na fermentação do café na região brasileira do Cerrado Mineiro, abrindo assim um leque de oportunidades de estudos a respeito da microbiota do café. Indicando assim, uma lacuna de oportunidade para estudos a respeito da microbiota do café conilon no estado do Espírito Santo.

Em sequência, além dos resultados apresentados nos testes de médias, foi observada relação linear significativa entre nota global e tempo de fermentação para o tratamento 2 (café desmucilado e fermentado com água = *Fully washed*) ($Y = 77.0781 + 0.0463542 * X$ e $R^2 = 0.9507^*$), ou seja, a nota global aumenta com o tempo de fermentação. Também foi observada relação linear significativa entre nota global e tempo de fermentação para o tratamento 4

(fermentação espontânea com água = *Washed*) ($Y=78.1094+0.0196615^{**}X$ e $R^2=0.9671^*$), ou seja, a nota global aumenta com o tempo de fermentação. Para os demais tratamentos não foram observadas relações funcionais significativas entre nota global e tempo de fermentação.

Esses indicativos trazem a confirmação das avaliações sensoriais em relação às fermentações induzidas e espontâneas, revelando que o tempo de fermentação pode ser fundamental para otimização da curva de qualidade do café conilon. Na perspectiva das rotas metabólicas que podem ser criadas através do processamento via-úmida, Lee et al., (2015) reforça a discussão a respeito da fermentação, tendo em vista que atributos desejáveis podem ser otimizados durante o processamento via-úmida.

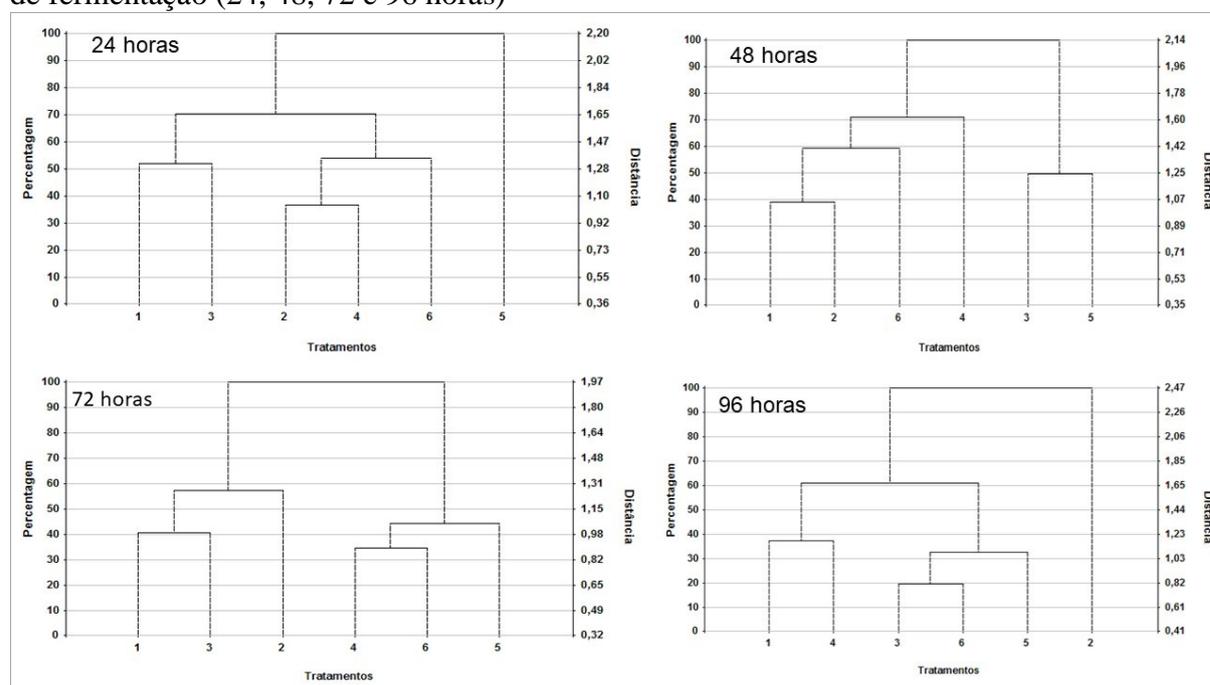
A fermentação do café ocorre para solubilizar polissacarídeos que estão presentes na polpa do café, consequentemente, durante a fermentação microrganismos atuam na degradação dos

açúcares presentes na polpa, criando rotas metabólicas. A Figura 02 apresenta a percepção dos *Q-Graders* em relação aos cafés que foram submetidos aos processos de fermentação, indicando que existe variações de preferências dos perfis sensoriais em função do tempo de fermentação para o café conilon.

Esses processos catabólicos de oxidação de substâncias orgânicas, principalmente os açúcares, que são transformados em energia e em compostos mais simples, como etanol, ácido acético, ácido lático e ácido butírico, são causados por bactérias e leveduras, sendo o resultado da fermentação dependente do conjunto de bactérias e leveduras presentes durante estas fases de processamento (QUINTERO et al., 2012).

Para dar suporte e maior embasamento sobre as análises dos testes de média, foi elaborado de forma complementar, a análise multivariada com a disposição dos dendrogramas, que são apresentados na Figura 02.

Figura 2: Dendrogramas com análise multivariada dos tratamentos de 1 a 6 relativo ao tempo de fermentação (24, 48, 72 e 96 horas)



Fonte: Próprio autor.

A disposição da Figura 02 sugere que as fermentações empreendidas no tempo de 24 horas possuem a existência de três grupos homogêneos: o grupo A formado pelos tratamentos 1 e 3, o grupo B pelos tratamentos 2, 4 e 6 e, por último, o grupo C formado pelo tratamento 5.

Ou seja, nas primeiras 24 horas a fermentação empreendida com o tratamento 5 – (Café desmucilado e fermentado sem água) se destacou dos demais métodos de acordo com a percepção dos *Q-Graders*, diante disso e considerando que os consumidores estão constantemente procurando cafés de boa qualidade, o entendimento da microbiota do café e das culturas iniciais contribui para melhorar a qualidade sensorial das bebidas de café (RIBEIRO et al., 2017).

Seguido para o tempo de 48 horas de fermentação, tem-se a existência de três grupos homogêneos: o grupo A formado pelos tratamentos 1, 2 e 6, o grupo B pelo tratamento 4 e, por último, o grupo C formado pelos tratamentos 3 e 5. Observa-se um indicativo de distanciamento do tratamento 4 (Fermentação espontânea com água). Fato observado nos testes de média a 5% de probabilidade. Evidências científicas para a melhoria da qualidade para o método de fermentação espontânea em água, assim como já apresentado por (Puerta Quintero (2000) e Masoud e Jespersen (2006).

Com 72 horas, observa-se a existência de dois grupos homogêneos: o grupo A, formado pelos tratamentos 1, 2 e 3 e o grupo B, pelos tratamentos 4, 5 e 6. Para alguns atributos sensoriais, observou-se modelos de regressão quadrática, indicando que entre 62 e 68 horas os cafés oscilaram sensorialmente, e depois, voltaram a apresentar melhoria dos níveis sensoriais com o prolongamento da fase de fermentação, abrindo assim uma possibilidade de prolongamento da curva de fermentação para cafés robustos. De acordo com Lee et al., (2017) as fermentações destacam o potencial da utilização da fermentação com leveduras nos frutos de

café, gerando assim uma modulação de novos aromas no café.

Nesta perspectiva, os estudos de Pereira et al., (2019) concluíram que a fermentação induzida com uso de leveduras conferiu ganhos sensoriais para o café conilon com fermentação induzida no tempo de 72 horas.

O último tempo de fermentação, 96 horas, exhibe dois grupos homogêneos: o grupo A formado pelos tratamentos 1, 4, 3, 6 e 5 e o grupo B pelo tratamento 2. Neste tempo tem-se a confirmação do método de fermentação em água com uso de levedura, *Saccharomyces Cerevisiae* indicando que inoculação da levedura foi capaz de proporcionar melhoria e conseqüentemente, otimização do perfil sensorial do café conilon. A melhoria do perfil sensorial do café através da inoculação de microrganismos tem sido discutida através dos trabalhos de Evangelista et al., (2014b) e por Pereira et al., (2017).

Os resultados observados se relacionam com os trabalhos de Junior et al., (2016) e Pereira et al., (2019), demonstrando assim, um potencial de investigação científica, para que exista uma ruptura na forma como o café conilon/robusta é processado, focando na produção de cafés especiais, visando a melhoria da qualidade e aumento da renda do produtor rural.

Disso surge a necessidade de se comparar a microbiota interna dos frutos de regiões elevadas com a de regiões mais baixas para se entender o decurso da qualidade quanto à fermentação. Essa interpretação corrobora as conclusões de Bruyn et al., (2016), já que, para os autores, mais estudos devem ser empreendidos, permitindo o fortalecimento da compreensão do impacto da microbiota na qualidade do copo de café a fim de fornecer dados robustos para o desenvolvimento de culturas comerciais iniciais. Além das bactérias, fungos e leveduras, mais recentemente, a microbiota endofítica presente nos frutos de café, vem recebendo uma atenção considerável quanto à sua

diversidade e contribuição potencial para atributos positivos relativos à qualidade do café (MALTA et al., 2013).

Desta forma, considera-se que estudos adicionais a respeito das populações microbianas devem ser mais bem compreendidos para que os reais impactos na formação dos metabólitos secundários sejam esclarecidos, corroborando assim com o entendimento de formas de processamento que possibilite a melhoria da qualidade do café conilon.

4 CONCLUSÕES

A nível sensorial, os resultados indicaram resultado mais expressivo para a qualidade global do café com o emprego da fermentação com levedura *Saccharomyces*. Os tratamentos analisados sofreram alterações em função do tempo e do tipo de fermentação que foi aplicada, indicando que o processo de análise sensorial precisa ser correlacionado com análises químicas, com a finalidade de redução da subjetividade de avaliação dos processos de definição da qualidade do café. *Cerevisiae* para o café desmucilado e fermentado com água.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. R. ETA al.. Relações entre ambiente e qualidade sensorial de cafés em Minas Gerais. In: **VII SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL**. 2011. Araxá. Anais eletrônicos. Araxá-MG. 2011.

BRUYN, F. D. et al. Exploring the impact of post-harvest processing on the microbiota and metabolite profiles during a case of green coffee bean production. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 83, n. 1, p.1-16. 2016.

Os modelos de regressão para as análises sensoriais demonstram que o método de fermentação induzida com uso de *Saccharomyces Cerevisiae* e a fermentação espontânea com água – *Washed* possuem uma relação funcional significativa para a nota global, em função do tempo de fermentação. Sendo observado aumento na qualidade dos cafés à medida que se aumentou o tempo de fermentação induzida e espontânea, para os tratamentos 2 e 4.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Venda Nova do Imigrante pelo suporte neste projeto e aos *Q-Graders* participantes que se dedicaram à realização do estudo.

BYTOF, G.; et al. Transient Occurrence of Seed Germination Processes during Coffee Postharvest Treatment. **Annals of Botany**. Oxford. v.100, n. 1, p. 61–66, 2007.

CENICAFÉ - Centro Nacional de Investigación de Café. Avanços técnicos, programa de investigación científica. In: **Fondo Nacional del Café**. 2015. Disponível em: <<http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0454.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

EVANGELISTA, S. R. et al. Improvement of coffee beverage quality by using selected yeasts strains during the fermentation in dry process. **Food**

- Research International**, v. 61, p. 183-195, 2014b.
- EVANGELISTA, S. R. et al. Improvement of coffee beverage quality by using selected yeasts strains during the fermentation in dry process. **Food Research International**, v. 61, p. 183–195, 2014b.
- HAMDOUCHE, Yasmine et al. Discrimination of post-harvest coffee processing methods by microbial ecology analyses. **Food Control**. v. 65, p. 112-120, 2016.
- JUNIOR, D. B. et al. Processos biotecnológicos para a melhoria de qualidade do café conilon, com e sem microrganismos starters. **Revista Univap**, v. 22, n. 40, p. 399, 2017.
- LEE, L. W. et al. Modulation of the volatile and non-volatile profiles of coffee fermented with *Yarrowia lipolytica*: II. Roasted coffee. **LWT - Food Science and Technology**, v. 80, p. 32–42, 2017.
- LEE, L.W.; CHEONG, M.W; CURRAN, P.; YU B.; LIU, S.Q. Coffee fermentation and flavor: An intricate and delicate relationship. **Food Chemistry**. v.185, p.182-191, 2015.
- LIN, C. C., Approach of Improving Coffee Industry in Taiwan-Promote Quality of Coffee Bean by Fermentation. **The Journal of International Management Studies**. v. 5, n. 1, p. 154-159, 2010.
- MALTA, M. R. et al. Alterações na qualidade do café submetido a diferentes formas de processamento e secagem. **Reveng. Engenharia na agricultura**, Viçosa, v. 21, n. 5, p. 431-440.2013.
- MASOUD, W.; JESPERSEN, L. Pectin degrading enzymes in yeasts involved in fermentation of *Coffea arabica* in East Africa. **International Journal of Food Microbiology**. v. 110, n. 3, p. 291-296, 2006.
- 195, 2014.
- MENDONÇA, L.M.V.L., et al. Composição química de grãos crus de cultivares de composição química de grãos crus de cultivares de *Coffea arabica* L. suscetíveis e resistentes à *Hemileiavastatrix* Berg et br. **Ciência agrotécnica**. Lavras, v. 31, n. 2, p. 413-419. 2007.
- PEREIRA, G. V. DE M. et al. Potential of lactic acid bacteria to improve the fermentation and quality of coffee during on-farm processing. **International Journal of Food Science and Technology**. v. 51, n. 7, p. 1689–1695, 2016.
- PEREIRA, L.L. et al. Improvement of the Quality of Brazilian Conilon through Wet Processing: A Sensorial Perspective. **Agricultural Sciences**, v. 10, n. 3, 2019.
- PEREIRA, L.L.; et al.. Influence of Solar Radiation and Wet Processing on the Final Quality of Arabica Coffee. **Journal of Food Quality**, v.2018, n.1, p 1-9. 2018.
- PEREIRA, V.M.G. et al. Microbial ecology and starter culture technology in coffee processing. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 13, p. 2775–2788. 2017.
- PEREIRA, L.L. Novas abordagens para produção de cafés especiais a partir do processamento via-úmida. 2017. 200 f. **Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Porto Alegre, 2017.
- PEREIRA, L. L. et al. Tamanho ótimo do número de Q-Graders de café com uso do protocolo SCAA. In: **Simposio internacional de ingeniería industrial: actualidad y nuevas tendencias**, 9., 2016. Porto Alegre, Brasil. Porto Alegre, 2016, p. 1-8

- PEREIRA, G. V. M. et al. Conducting starter culture-controlled fermentations of coffee beans during on-farm wet processing: Growth, metabolic analyses and sensorial effects. **Food Research International** v. 75, p. 348-356, 2015.
- Prezotti, L.J. et al. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. v 1, n 1, 301p. Vitória, 2007.
- PUERTA QUINTERO, G. I. Influencia de los granos de café cosechados verdes, en la calidad física y organoléptica de la bebida. En: **Revista Cenicafé**, v. 51, n. 2, p. 136–150, 2000.
- QUINTERO, G.I.P.; MEJÍA, J.M.; BETANCUR, G.A.O. **Microbiología de la fermentación**: Del mucílago de café según su madurez y selección. **Cenicafé**, v. 63, n. 2, p. 58-78, 2012.
- RIBEIRO, B.B.; MENDONÇA, L.M.V.L.; ASSIS, G.A.; MENDONÇA, J.M.A.; MALTA, M.R.; MONTARINI, F.M. Avaliação química e sensorial de blends de Coffea canephora Pierre e Coffea arabica L. **Coffee Science**, Lavras, v.9, n.2, p.178–186, 2014
- RIBEIRO, L. S. et al. Controlled fermentation of semi-dry coffee (Coffea arabica) using starter cultures: A sensory perspective. **LWT-Food Science and Technology**, v. 82, p. 32-38. 2017.
- SCA. SPECIALTY COFFEE ASSOCIATION OF AMERICA. **Protocols**. Janeiro 2013. Disponível em: <http://coffeetraveler.net/wp-content/files/901-SCAACuppingProtocolsTSC_DocV_RevDec08_Portuguese.pdf> Acesso em: 19 jan. 2019.
- SELMAR, D.; BYTOF, S.; KNOPP, E.; BREITENSTEIN, B. Germination of Coffee Seeds and its Significance for Coffee Quality. Short Research Paper. **Plant Biology**. v.8, n.2, p.260–264. 2006.
- USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Coffee**: Marketes and Trade. Foreign Agricultural Services. Abril de 2015. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/coffee-world-markets-and-trade>> Acesso em 19 jan.: 2019.
- VELMOUROUGANE, K. Impact of Natural Fermentation on Physicochemical, Microbiological and Cup Quality Characteristics of Arabica and Robusta Coffee. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, India Section B: Biological Sciences, v. 83, n. 2, p. 233-239, 2013.
- VIEIRA, M.T.S.; et al.. Coffee seed physiology. **Brazilian Journal of Plant Physiology**. v.18, n 1. p.149–163. 2006.
- WINTGENS, J.N. The coffee plant. In: Wintgens J.N.(org.) **Coffee: Growing, processing, sustainable production**. Germany. Weinheim: Wiley– VCH Verlag GmbH & Co. 2004. p. 976.